

EFEITO DE INGREDIENTES NA TAXA DE FERMENTAÇÃO DE EMBUTIDO DE PEQUENO CALIBRE

SAMARA P. **KROHLING**¹; JULIANA C. DE **ANDRADE**²; MARCIA M.H.**HAGUIWARA**²;
LUCIANA **MIYAGUSKU**²; NELSON J. **BERAQUET**², EUNICE A. **YAMADA**³;

Nº10224

Resumo

A fermentação de alimentos é um processo específico de bactérias e/ou leveduras que transformam açúcares em uma variedade de ácidos ou álcoois que inibem o crescimento de microrganismos indesejáveis, incluindo os patogênicos. Essa fermentação produz aroma, sabor, textura, estabilidade e outras características pela atividade de microrganismos benéficos. Tendo em vista que a qualidade dos salames fermentados é afetada por fatores internos e externos, sua fabricação é um dos processos mais complexos na elaboração de produtos cárneos, requerendo um alto conhecimento, experiência e atenção. Este trabalho objetivou avaliar a adição de diferentes níveis de dextrose, utilização de cultura *starter* e diferentes tipos de matérias-primas cárneas, nas características físicas, químicas, tecnológicas e sensoriais de embutido fermentado de pequeno calibre. Os diferentes níveis de dextrose e de cultura *starter* influenciaram na velocidade e intensidade de variação de pH e da atividade de água, assim como nas características físicas, químicas e sensoriais de embutido fermentado. Foi possível obter embutido fermentado de pequeno calibre com as diferentes matérias-primas cárneas. O tratamento com carne de cordeiro apresentou uma porcentagem de rejeição maior para o atributo sabor em relação aos demais tratamentos. No entanto, apresentou alta aceitação nos demais atributos avaliados.

Abstract

The food fermentation is a particular process of bacteria and/or yeast that transforms sugar in a variety of acids and alcohols that inhibit the growth of undesirable microorganisms including pathogenic. This fermentation provides aroma, flavor, texture, stability and other features by desirable microorganism activity. Given that the quality of fermented sausage is affected by internal and external factors, their

¹. Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas-SP.

². Colaborador: Pesquisador CTC/ITAL, Campinas-SP.

³. Orientador: Pesquisador CTC/ITAL, Campinas-SP. ✉ eyamada@ital.sp.gov.br

production are a complex meat product process, requiring high knowledge, experience and attention. This study aimed to evaluate different levels of dextrose addition, usage of starter culture and different origin of meat raw materials in physical, chemical, technological and sensory characteristics of fermented sausages of small calibre. Dextrose levels and starter culture influenced the speed and intensity of pH and water activity reduction, as well as features in physical, chemical and sensory characteristics of fermented sausages. It was possible to obtain fermented sausages of small caliber with the different meat raw materials. Treatment with lamb meat presented a higher percentage of rejection for the taste attribute in relation to other treatments. However, showed high score in other attributes.

Introdução

A fermentação de produtos cárneos é provavelmente uma das formas mais antigas de preservação da carne sob condições climáticas normais e em alguns casos sob climas mais quentes.

Definindo embutidos fermentados de uma maneira geral e ampla, pode-se dizer que são produtos resultantes da fermentação láctica da carne crua triturada e salgada, misturados com gordura (toucinho) em cubos ou triturada, adicionados de especiarias, embutidos em envoltórios naturais ou sintéticos. No Brasil, o termo “salame” é geralmente aplicado a embutidos fermentados.

Tendo em vista que a qualidade dos salames fermentados é afetada por fatores internos e externos, sua fabricação é um dos processos mais complexos na elaboração de produtos cárneos, requerendo um alto conhecimento, experiência e atenção.

Dentre os vários fatores que influenciam o tempo de fermentação dos embutidos fermentados estão os ingredientes. Como os lactobacilos são halotolerantes, o teor de sal é um fator a ser considerado, pois influencia no sabor do produto final. O tipo de açúcar e sua concentração influenciam a velocidade e quantidade de ácido láctico formado. Sabe-se também que os condimentos afetam a taxa de fermentação, provavelmente devido ao seu teor de minerais.

Este trabalho objetivou avaliar a adição de diferentes níveis de dextrose, utilização de cultura *starter* e diferente tipo de matéria-prima cárnea, nas características físicas, químicas, tecnológicas e sensoriais de embutido fermentado de pequeno calibre.

Material e Métodos

Foram utilizadas carne suína, bovina e carne de cordeiro como matéria-prima cárnea para o preparo de 10 kg de cada tratamento. As formulações do embutido de pequeno calibre estão apresentadas na **TABELA 1**.

TABELA 1 - Formulação para embutidos fermentados de pequeno calibre

	T1	T2	T3	T4	T5
Ingredientes	%	%	%	%	%
Pernil suíno	48,8	49,55	49,15	48,75	-
Carne bovina	30	30	30	30	-
Pernil + pescoço cordeiro	-	-	-	-	78,75
Toucinho	15	15	15	15	15
Condimentos (Kerry Mix Stick)	1	1	1	1	1
Sal de cura (4%nitrato, 6%nitrito-Kerry)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sal	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Antioxidante (Kerry fix 9605-03 ^a)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fumaça líquida (Kerry Smoke O402)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Água	2	2	2	2	2
Dextrose (Cerelose)	0,8	0	0,4	0,8	0,8
Cultura Starter (SAGA AF1)*	0	0,05	0,05	0,05	0,05

* *Pediococcus pentosaceus*, *Lactobacillus sake*, *Kocuria varians* e *Staphylococcus carnosus*.

As carnes foram limpas retirando-se o excesso de aponevrose e gordura e congeladas até o uso. As carnes, o toucinho em pedaços e os ingredientes secos foram colocados no *cutter* e picados em baixa velocidade. Foram adicionados da cultura *starter* diluída em água (sem cloro) e o antioxidante e triturados até o tamanho desejado das partículas (3 a 6 mm). A massa foi embutida em tripa celulósica (22 mm - Viskase). As peças embutidas foram colocadas na câmara de fermentação a 28°C e umidade relativa (UR) de 85- 90% até redução do pH próximo à 5,0 ou até que o mesmo estabilizasse. Foi realizada a secagem a 20-22°C e UR 75-80% até atividade de água próxima a 0,92. Foi retirada a tripa do embutido fermentado, cortado em cilindros e embalado a vácuo.

Para o monitoramento do processo foram realizadas as análises de pH (pHmetro marca Digimed modelo DM2), atividade de água (AquaLab Cx 2T, operando à temperatura de 24,7 °C a 25,3°C), perda de peso na fermentação (antes, durante e após a fermentação), contagem total de bactérias mesófilas (DOWNES e ITO; 2001) na cultura *starter*, nas carnes sem cultura *starter*, na massa com cultura *starter* e nos produtos finais.

Foram determinados os teores de proteína, umidade, cinzas e gordura nos produtos finais de acordo com HORWITZ (2005), a cor objetiva (espectrofotômetro portátil Minolta CM 508d), a acidez (BRASIL, 1999), a força de cisalhamento (texturômetro TA-XT 2i), o perfil de textura (texturômetro TA-XT 2i para dureza, elasticidade, coesividade, adesividade e mastigabilidade) e teste de aceitação para os parâmetros aparência, acidez, sabor e suculência. Os resultados foram analisados por ANOVA e teste de Tukey para comparação entre as médias dos tratamentos ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Pelos resultados da contagem de bactérias mesófilas pode-se verificar que a cultura *starter* adicionada atingiu pelo menos dois ciclos logarítmicos, recomendado para processo de embutidos cárneos fermentados. No produto final a alta contagem deve-se basicamente ao crescimento da cultura *starter*.

Os valores de pH das matérias-primas cárneas utilizadas na obtenção do embutido fermentado de pequeno calibre foram $6,32 \pm 0,04$ para a carne suína, $6,10 \pm 0,19$ para a carne bovina e $6,20 \pm 0,02$ para a carne de cordeiro.

Pode-se observar (**FIGURA 1**) uma queda em pouco tempo (3 horas) no valor de pH e um período de relativa estabilidade de 6 horas. Exceto para o tratamento T1 cujo pH praticamente manteve-se no patamar de 5,5, os demais tratamentos apresentaram menores valores de pH após 24 horas do início da fermentação. A ligeira elevação do pH aos 7 dias de processo deve-se à formação de compostos alcalinos pela hidrólise de proteínas e lipídios. A atividade de água foi reduzida a partir de 24 horas de processo, coincidindo com o período em que o pH na maioria dos tratamentos atingiu valores próximos ao pH isoelétrico da carne, quando a capacidade de retenção de água da carne é reduzida.

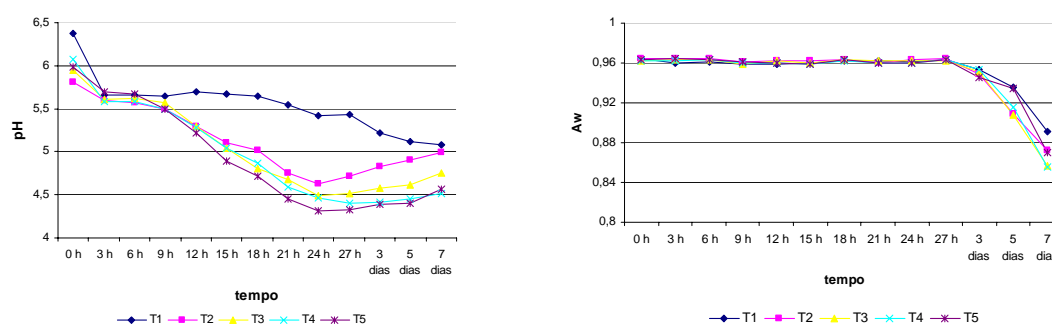


FIGURA 1 - Ilustração da variação do pH e atividade de água durante o processamento dos embutidos fermentados de pequeno calibre

A perda de peso para os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5 foi de 39%, 42,6%, 44,6%, 41% e 44% respectivamente. O tratamento T1 que apresentou menor queda de pH entre os tratamentos, também apresentou menor perda de peso durante o processo de obtenção.

No segundo dia do processo de obtenção dos embutidos, a UR da câmara elevou a 100% durante a noite, de modo que os embutidos apresentaram-se com coloração mais clara, descorados após esse período. Os embutidos foram mantidos a 4°C por 8 horas e retornados a câmara a 18°C e UR 75% a 80%. No final do processo o embutido T5 apresentava um aspecto de secagem heterogênea.

TABELA 2 - Resultados da avaliação físico-química dos embutidos fermentados

	T1	T2	T3	T4	T5
Acidez em ác. láctico (g/100)	1,09±0,52 ^b	1,08±0,03 ^b	1,21±0,06 ^{ab}	1,28±0,06 ^a	1,15±0,10 ^{ab}
Atividade de água	0,90±0,00 ^a	0,87±0,00 ^c	0,88±0,01 ^{bc}	0,88±0,00 ^b	0,86±0,00 ^d
Cloreto de sódio (g/100g)	4,13±0,42 ^a	4,14±0,03 ^a	4,15±0,02 ^a	3,87±0,02 ^b	4,07±0,05 ^a
Umidade (g/100g)	40,82±0,29 ^a	40,57±0,26 ^a	37,43±0,65 ^b	39,97±0,15 ^a	38,24±0,13 ^b
Gordura (g/100g)	22,85±0,20 ^{cd}	22,17±0,43 ^d	24,81±0,87 ^b	24,04±0,14 ^{bc}	27,56±0,44 ^a
Proteína (g/100g)	29,32±0,22 ^b	29,60±0,22 ^b	30,50±0,11 ^a	28,32±0,04 ^c	26,38±0,24 ^d
Cinzas (g/100g)	5,72±0,18 ^a	5,85±0,22 ^a	5,78±0,06 ^a	5,58±0,00 ^a	5,72±0,06 ^a
Nitrito de sódio (mg/kg)	6,76±0,39 ^c	8,05±0,30 ^b	11,34±0,82 ^a	8,66±0,34 ^b	8,29±0,08 ^b
pH	5,18±0,03 ^a	5,24±0,06 ^a	4,91±0,07 ^b	4,83±0,18 ^b	4,84±0,13 ^b

Média±desvio padrão com letras sobrescritas iguais numa mesma linha não diferem significativamente (p>0,05)

T1: Carne bovina e suína com 0,8% de dextrose sem cultura *starter*; T2: carne bovina e suína sem dextrose com cultura *starter*; T3: carne bovina e suína com 0,4% de dextrose com cultura *starter*; T4: carne bovina e suína com 0,8% de dextrose com cultura *starter*; T5: carne de cordeiro com 0,8% de dextrose com cultura *starter*.

Conforme a legislação brasileira (BRASIL, 2000; BRASIL, 2003), o salame deve apresentar as características: obtida de carne suína ou suína (mínimo 60%) e bovina e toucinho, Aw máximo 0,92, umidade máxima 40%, gordura máxima 35%, proteína mínima 20%, carboidrato total máximo 4,0%. Desta forma os embutidos fermentados de pequeno calibre obtidos atendem aos requisitos da legislação brasileira como salame, exceto o tratamento T5 por ser elaborado com carne de cordeiro.

Na **TABELA 3** são apresentados os valores da textura dos embutidos fermentados de pequeno calibre.

TABELA 3 - Valores da textura dos embutidos fermentados de pequeno calibre

	T1	T2	T3	T4	T5
Força cisalhamento (kg)	4,64±0,42 ^c	6,09±107 ^{ab}	6,99±0,78 ^a	6,49±0,72 ^{ab}	5,70±1,21 ^{bc}
Dureza (kg)	1,09±0,13 ^d	1,85±0,28 ^c	2,88±0,49 ^a	2,44±0,60 ^{ab}	1,99±0,58 ^{bc}
Adesividade	-19,38±12,05 ^a	-8,12±8,23 ^a	-15,11±12,28 ^a	-12,74±9,78 ^a	-15,49±6,72 ^a
Elasticidade	0,72±0,04 ^c	0,82±0,04 ^a	0,77±0,04 ^{ab}	0,76±0,04 ^{bc}	0,76±0,03 ^{bc}
Coesividade	0,71±0,02 ^c	0,77±0,01 ^a	0,76±0,02 ^{ab}	0,76±0,02 ^a	0,74±0,02 ^b
Mastigabilidade (kg)	0,56±0,94 ^c	1,17±0,19 ^b	1,69±0,33 ^a	1,41±0,33 ^{ab}	1,11±0,30 ^b

Média±desvio padrão com letras sobrescritas iguais numa mesma linha não diferem significativamente ($p>0,05$)

T1: Carne bovina e suína com 0,8% de dextrose sem cultura *starter*; T2: carne bovina e suína sem dextrose com cultura *starter*; T3: carne bovina e suína com 0,4% de dextrose com cultura *starter*; T4: carne bovina e suína com 0,8% de dextrose com cultura *starter*; T5: carne de cordeiro com 0,8% de dextrose com cultura *starter*.

Como podemos observar na **TABELA 3** os tratamentos com cultura *starter* (T2, T3, T4 e T5) apresentaram valores de força de cisalhamento e dureza maiores que o tratamento sem cultura *starter* (T1). Esses dois parâmetros estão relacionados com a mastigabilidade, o tratamento T1 apresentou diferença significativa em relação aos demais tratamentos.

Os tratamentos de embutidos fermentados não apresentaram diferença quanto à cor objetiva (L^* , a^* e b^*) (**TABELA 4**).

TABELA 4 - Cor objetiva do embutido fermentado de pequeno calibre

	L^*	a^*	b^*
T1	43,04±4,29 ^a	13,31±2,63 ^a	4,43±1,51 ^a
T2	42,47±3,84 ^a	13,75±1,64 ^a	4,52±2,30 ^a
T3	42,91±2,78 ^a	12,89±1,46 ^a	4,14±2,11 ^a
T4	44,36±3,81 ^a	12,82±1,82 ^a	4,78±1,54 ^a
T5	42,48±3,92 ^a	13,91±1,81 ^a	3,71±1,10 ^a

Média±desvio padrão com letras sobrescritas iguais numa mesma coluna não diferem significativamente ($p>0,05$)

T1: Carne bovina e suína com 0,8% de dextrose sem cultura *starter*; T2: carne bovina e suína sem dextrose com cultura *starter*; T3: carne bovina e suína com 0,4% de dextrose com cultura *starter*; T4: carne bovina e suína com 0,8% de dextrose com cultura *starter*; T5: carne de cordeiro com 0,8% de dextrose com cultura *starter*.

O embutido fermentado T5 no atributo sabor apresentou menor nota (gostei ligeiramente) que o tratamento T3. Os embutidos T1, T2, T3 e T4 foram os melhores avaliados de uma maneira geral.

TABELA 5 - Resultados da avaliação sensorial do embutido fermentado de pequeno calibre

	T1	T2	T3	T4	T5
Aparência	7,04 ^b	7,42 ^{ab}	7,60 ^a	7,58 ^a	6,94 ^b
Odor	6,45 ^b	7,04 ^{ab}	7,36 ^a	7,30 ^a	7,04 ^{ab}
Acidez	6,74 ^a	6,94 ^a	6,94 ^a	7,09 ^a	6,62 ^a
Sabor	6,51 ^{ab}	6,81 ^{ab}	7,04 ^a	6,70 ^{ab}	6,21 ^b
Suculência	6,77 ^a	6,85 ^a	6,60 ^a	6,49 ^a	6,51 ^a

Média±desvio padrão com letras sobrescritas iguais numa mesma linha não diferem significativamente ($p>0,05$); Escala variou de 9=gostei muitíssimo a 1=desgostei muitíssimo.

T1: Carne bovina e suína com 0,8% de dextrose sem cultura *starter*; T2: carne bovina e suína sem dextrose com cultura *starter*; T3: carne bovina e suína com 0,4% de dextrose com cultura *starter*; T4: carne bovina e suína com 0,8% de dextrose com cultura *starter*; T5: carne de cordeiro com 0,8% de dextrose com cultura *starter*.

Conclusão

Os diferentes níveis de dextrose e de cultura *starter* influenciaram na velocidade e intensidade de variação do pH e atividade de água e nas características físicas, químicas e sensoriais dos embutidos fermentados. Foi possível obter embutido fermentado de pequeno calibre com as diferentes matérias-primas cárneas. Obteve-se um embutido fermentado de pequeno calibre com nove dias de processamento e com boa aceitação. O tratamento com carne de cordeiro apresentou uma porcentagem de rejeição maior para o atributo sabor em relação aos demais tratamentos. No entanto, apresentou alta aceitação nos demais atributos avaliados.

Referências Bibliográficas

BUCKENHÜSKES, H.J. Selection criteria for lactic acid bacteria to be used as cultures for various food commodities. *Microbiology Reviews*. V. 12, p. 253–272, 1993.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa nº20 de 21.07.1999. *Diário Oficial da União* de 09/09/1999, seção 1, p. 19-33.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa n.22, de 31.07.2000. *Diário Oficial da União*, DF, 03.08.2000, seção 1, p. 15-27.

BRASIL, Leis, decretos, etc. Instrução Normativa n. 55 de 7.07.2003. Instrução Normativa n. 22 de 31.07.2000. *Diário Oficial da União*, DF, 8.07.2003, seção 1, p. 28.

DOWNES, F. P.; ITO, K. (ed) 2001. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*, 4th ed. American Public Health Association, Washington, D. C.

HORWITZ, W. (ed). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Gaithersburg, AOAC International, 18th ed. 2005.

INCZE, K., Dry Fermented Sausage. *Meat Science*, Vol. 49, No. Supl. I, 1998.

Agradecimento

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida.